云 南 植 物 研 究 4(2)：177—184，1982
Acta Botanica Yunnanica

滇南飞机草群落的初步研究*

吴 邦 兴
（四川南充师院生物系）

摘 要

本文介绍了原产南美安底斯山的飞机草（Eupatorium odoratum L.），现已成为滇南低海拔地区一种外来的广布杂草。根据文献资料和访问傣族老人，本草大约本世纪卅年代从泰国经缅甸传入云南和海南，包括广东西南部，广西南部沿海，并在这些地区立足、蔓延、归化、形成次生单优种群落。这跟我国南部具有湿热的环境，以及它本身特有的生态生物学特性密切有关。

从生态生物学特性看；飞机草属半灌木，具较广的生态幅，喜光而不耐荫，生长迅速，种子产量大而每粒则轻，萌生及分蘖力强，根系浅而根幅大等。

从群落学特征看；具有明显的成丛性。根据它在不同地段，其种类组成、结构和群落生境的差异，划分了该群落三个发育期，即初期、盛期、末期。

最后，提到该草可作药和绿肥，以及防除该杂草的措施。

一、来源传播及其适应的地理环境

飞机草（Eupatorium odoratum L.）原产南美安底斯山，1882年前已引种到印度[1]，1922年前引种到泰国[2]。大约本世纪卅年代传入我国，“在海南的儋县、东方、崖县、万宁、琼中等地有引种，而山坡村旁或疏林中常见”[3]。

飞机草傣语“雅门抗”，又名“占地方草”或“先锋草”，在我国主要分布于热带、南亚热带，包括广东西南部，海南岛，广西南部和云南东南部、南部、西南部海拔1000米以下的盆地边缘、田硬、河边、路旁，森林破坏后的低山、山麓、林缘、林内旷地或撩荒地上。

在云南南部大致以哀牢山为界；以东地区受东南季风控制，以西地区受西南季风控制，年雨量达1200—2000毫米，但分配不均，干季较长（11—4月）雨量仅占10—20%，日积温≥10°C持续的天数300—365天，日均温≥10°C积温7000—8000°C。年均温21—22°C，最冷月均温12°C以上，基本上无寒冷季节，不过在强寒流南侵的年份仍能影响到滇东南低海拔地区。哀牢山以西地区最冷日均温14°C以上，极端最低温2—4°C，较东部偏高。干季前期10月下旬至翌年2月中旬有70—166天雾露故称雾季，所以西部实有雨季（5—10月），雾季（11—2月），干季（3—4月）之别。

本文于1980年4月26日收到。

* 本文摘要曾刊于1963年中国植物学会卅周年年会论文集。

土壤及植被类型东西部都复杂，但其地带性植被和土壤为常绿季雨林和发育深厚肥沃的砖红壤性土。东部的铁质砖红壤性土有机质和碳素含量为3—5％及0.2％[3]，西部的砖红壤性土为3％及0.3％。本草即在这样的气候、土壤、植被条件下适应、传播、蔓延、归化。

二、飞机草的生态生物学特性

本草系菊科泽兰属多年生灌木状高草植物，茎具细纵棱，节膨大，易脆断，断面白色，老茎黄绿色，嫩茎青绿色。株高1.5—2.5米，叶对生，菱状卵形，基出3脉，小叶长3—10厘米，宽2—6厘米，具腺点，叶缘中部以下有疏粗齿，揉碎有香味，全株被灰白绒毛。头状花序伞房状排列，花极多、圆柱形、芳香，花冠淡黄色，柱头粉红色。瘦果黑色，5棱，顶端具刺状冠毛。本种在形态以至生态上与目前滇南广泛滋生的“紫茎泽兰”或“解放草”（Eupatorium glaudulosum）很相似（图1）。

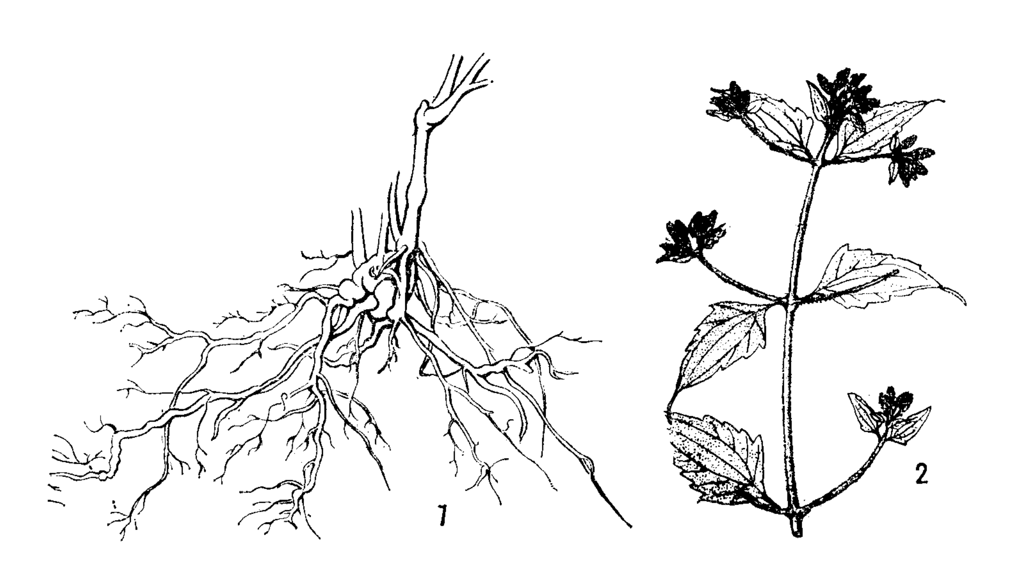


图1 飞机草 *Eupatorium odoratum* L. 1.根系；2.花枝。

飞机草特有的生物学特性表现在以下几方面：

1.强大的传播力：根据多年观察，飞机草花之可孕率达99—100％，每10株有种子720000—3879600颗，平均每株72000—387960颗。此外，种子轻、每粒重0.196毫克，在西双版纳3月中至4月中种子成熟时，阵雨前风速1米/秒情况下，能飞翔2.5—3米高、5—10米远。瘦果顶端具刺状冠毛，能粘人畜传播至风力所不及的角落。

2.快速的萌发力和生长力：飞机草雾季生长缓慢，11月中至翌年1月初为花蕾期，12月底至2月初为盛花期，1月底至3月中为结果期，3月中至4月中种子成熟后随风飘扬传播，同时植株枯萎呈现落叶，至雨季时又发叶生长。散落地表的种子，因雨季水热条件适宜，4—5天即萌发，并且生长迅速，当年高度165—170厘米，次年生长缓

慢。一年中 6 — 8 月生长最快(图 2)，以后渐慢。在最冷的 1 月份生长处于停滞，2 月温度回升生长又逐渐加快，表现出与季风气候温湿度变化关系密切。

3.特有的萌蘖能力：一方面雨季期间砍去飞机草地上部分后，5 —10天开始萌蘖新株，雾季或干季因“低温”或“干旱”新枝萌发一般需半月或更长；另方面从种子萌发至高达50—80厘米即自基部叶腋处萌生 2 或 1 枝，第二节又萌生 2 或 3 枝，尔后又在第一或第二萌生枝上复生 2 或 3 枝，再在第三第四萌生枝上萌生新株，如此直至株顶，遂形成 5 、 7 、15、25、30株不等的植丛，因此每株飞机草其丛径达25—37厘米。由于它极强的萌生和分蘖力及其传播力，在适宜的生境往往密集成丛，连续成片，形成单优势群落。在滇南的低海拔盆地边缘，可形成山坡一片翠绿。而在开花季节，一片淡黄粉红色，发出较浓郁的香气。

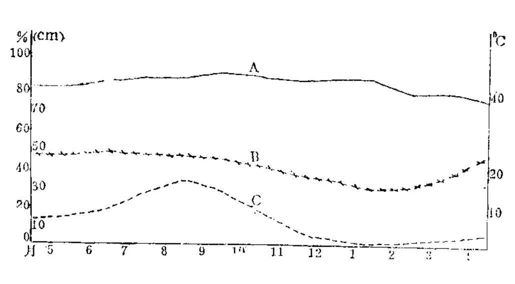


图 2　飞机草的生长与温湿度间的关系
A.相对湿度（%）；B.平均温度（℃）；C.净生长量（cm）

4.根系浅而扭结：本草根系一般入土20—30厘米，而且植株间根系互相扭结，形成较大根幅，一般25×35厘米，最大达30×40厘米。在土层深厚肥沃之地或村旁，生长尤为粗壮高大，株径可达1.5—2.7厘米，高度1.5—2.7米。

从原产地的气候条件和在滇南的生长情况看，飞机草应是一种强阳性的广生态幅植物，不过它对环境仍有一定的要求：

1)对环境条件的要求：本种对土壤要求不严。800 米以下低丘、盆地，一般地势平缓，本草对坡度坡向反应不明显，但在海拔1000米以上山区，常见分布于30度以下的阳坡或平缓地．而在偏阴湿坡为另一近缘外来杂草“紫茎泽兰”占据，与本草形成交错。1000 米以上为紫茎泽兰集中区，800 米以下为本草集中区，800—1000 米两者交错或混生。紫茎泽兰可下侵至 700 米，向北扩张至中亚热带双柏[4]，本草向北分布至化念，向南则在西双版纳大勐龙勐宋等地可上升至海拔1600米，显然紫茎泽兰较飞机草具耐寒性和更广的生态幅。这样看来，飞机草的分布与热量关系密切，海拔800米以下，年均温20°C以上，最冷月均温15°C，≥10°C积温8000°C以上是该草最佳分布区。海拔800—1000米，年均温19°C以上，最冷月均温12°C以上，积温7000°C以上是其适宜分布区。海拔1000米以上，则见于干热河谷或坝地边缘有零星分布，如江城、勐海，南糯山，勐遮等地。

2)对水湿条件的要求：年雨量1200—2000毫米，相对湿度80—90%，年降雨量与蒸发量近相等的地区生长粗壮高大繁茂，如河口、勐拉、勐腊、景洪、孟连、瑞丽，盈江等地。年雨量 900—1200毫米，相对湿度75—80%，年蒸发量大于降水量的地区是适宜生长区。年降雨量700毫米，相对湿度75%，年蒸发量大于降水量一倍以上是可生长区，如化念、元江等地。但是在偏湿低洼热带沼泽，阴湿峡谷、山脊，陡坡，土壤贫瘠之地难以生长。

3）对光强的要求： 前述本草主要生长于阳坡，我们曾于1959年在大勐龙群落站旁做了光强对本草生长发育影响的试验。试验地为砂质草甸砖红壤性土，每个样地面积为2×2平方米，试验地翻土30厘米，除去根系和残余物，将土打碎。试验区Ⅰ上层荫蔽80%，Ⅱ荫蔽60%，Ⅲ荫蔽40%，试验区Ⅳ为对照。试验地5月9日播种，4天后萌发，结果是：荫蔽80%较60%及40%萌发率高，说明种子萌发需一定遮荫环境，但8天后荫蔽区Ⅱ及Ⅲ较Ⅰ高，表明长时间荫蔽环境对种子萌发不利。对照地8天后始萌发，其萌发率与区Ⅲ相近。幼苗生长初期区Ⅰ较Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ快，但6—7月区Ⅰ较Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ慢，说明幼苗生长需充足光照。区Ⅰ从5月底至6月初叶卷缩出现锈斑，以后局部斑白，至7月全部死亡，区Ⅱ及区Ⅲ从6月至7月分别死亡13%及10%，对照地8—9月分别死亡5%及7%，表明荫蔽度减少死亡率降低，即光强增加死亡率减少。至于死亡原因看来是叶锈所致，而荫蔽增强加剧了叶锈病的发展。

从试验地与对照地测得的光照、温度、湿度看；光强温度区Ⅳ大于Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ，湿度区Ⅰ大于Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ，区Ⅰ、Ⅱ常处于阴湿的环境。区Ⅰ光照低于115—2 Lux，种子能萌发生长，终不能完成生活史，区Ⅱ光照1200—4 Lux，种子能萌发生长，但植株纤弱，难开花结实，区Ⅲ光照1800—24 Lux，虽不及全光照下植株粗壮高大，但生长正常，表明本草是一种喜光植物。

三、飞机草的群落学特征

1.种类组成及结构

根据1959年在大勐龙和1979年在小勐嵛所做15个3×4平方米面积样方调查统计，本群落种类组成，计有高等植物（苔藓地衣除外）110种*，分隶50科96属，其中蕨类植物3种，裸子植物1种，被子植物106种，反应出该群落种类组成复杂。在这些种类组成中，除飞机草显居优势以外，其余种类在样方中表现很不一致，出现6次的有鹊肾树（Streblus asper），布渣叶（Microcos paniculata），5次的有饼树（Gelonium aequoreum），4次的有蔓生莠竹（Microstegium gratum），大叶臭黄皮（Clausena dentata var. robusta），柳叶黍（Panicum sp.），铺地黍（P. repens），盘苞牵牛（Ipomoea pileata），狐尾葛藤（Pueraria alopecuroides），碎米莎草（Cyperus iria）等11种，3次的15种，2次的19种，1次的61种，这些种类绝大多数是次生林或路旁的种类。

本群落主要特征是具有明显的成丛性和两层结构。由于放荒时间长短不一，结构亦不相同，成丛性也随之而异。在放荒半年或一年的地段，只表现出两层。如放荒1—2年或更长，原荒地上植物已形成疏灌丛或本来残有少数中小乔木，则显出三层。第一层2米以上由22种小乔木及大灌木组成，占种总数20%，第二层0.4—2米由59种灌木或小幼树组成，占种总数54%，第三层0.4米以下由29种禾草及上两层幼小个体组成，占种总数26%。从盖度系数看：第一层盖度系数和为2323，占盖度系数和13185的18%，第二层为7553，占57%，第三层为3309，占25%。由此看来本群落在不同地段，其高度，

* 由于篇幅所限，样地全部植物名称予以省略。

结构，种类组成及数量有明显变化，这是本群落所在地的生境及人为破坏的程度有关的。

2.群落的发展

按照本群落在滇南地区所表现出的种类组成，结构、群落生境的差异，可划分三个时期（表1）。

发育初期：表现在新撩荒地，在此地段上，群落种类组成单纯，约10种，发育时间半年至一年，以飞机草为主，成丛性不强，在3×4平方米样地中有90—180丛，每丛2—3株，最多3—6株。丛径3—5厘米，丛间距5—7厘米，盖度80—90%。结构两层，第一层高0.4—1.8米，由尖叶拔毒散(Sida acuta)，脉耳草(Hedyotes costata)，狐尾葛藤等一些喜阳的或耐旱的种类组成。第二层高0.4米以下，由崩大碗（Centella asiatica），马齿苋（Portulaca oleracea）等低矮贴地草本组成疏地面层。这些种类都是林缘、旷地、路旁常见成分，显示出这一发育阶段种类组成的混杂性和次生性。

表1　飞机草群落三个发育期

发育期	初期					盛期					末期				
样号	1	2	6	14	15	4	5	11	12	13	3	7	8	9	10
层次	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
高度（米）	1.8	1.8	2	1.8	1.8	2	2.5	2.8	2	2.8	2.8	3	3.8	5	4
丛数	120	180	90	120	132	60	90	42	24	36	48	24	30	30	48
丛径（厘米）	4	5	3	3.5	4	15	10	12	14	13	15	17	18	16	36
代表植物 ＼ 进展性 +															
布渣叶 Microcos paniculata											+	+	+	+	+
铁刀木 Cassia siamea												+	+	+	+
鹊肾树 Streblus asper		+	+			+	+				+	+			
饼树 Gelonium aequoreum	+											+	+	+	+
浆果楝 Cipadessa cinerascens												+	+	+	
大花山牵牛 Thunbergia grandiflora								+	+				+		
飞机草 Eupatorium odoratum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
大叶臭黄皮 Clausena dentata var. robusta								+	+				+		+
蔓生莠竹 Microstegium gratum			+	+				+		+					
车里马钱 Strychnos cheliensis						+					+			+	+
滇大莎叶 Aporusa yunnanensis													+	+	+
白茅 Imperata cylindrica var. major									+	+		+			
尖叶拔毒散 Sida acuta	+	+									+				
心叶拔毒散 S. subcordata	+					+									+
脉耳草 Hedyotes costata	+		+											+	

火 筒 树 Leea indica										+		+			+
假 地 豆 Desmodium heterocarpum							+				+			+	+
柳 叶 黍 Panicum sp.							+	+					+	+	
铺 地 黍 P. repens		+											+	+	+
盘苞牵牛 Ipomoea pileata						+							+	+	+
碎米莎草 Cyperus iria			+			+					+		+		
狐尾葛藤 Pueraria alopecuroides				+	+				+	+					
水 蜈 蚣 Kyllinga brevifolia											+	+		+	
悬 钩 子 Rubus sp.		+								+		+			+
鱼 黄 草 Merremia hederacea							+				+				
胜 红 蓟 Ageratum conyzoides						+	+				+				
狗 牙 根 Cynodon dactylon					+	+							+		
竹 叶 草 Oplismenus compositus									+	+					+
崩 大 碗 Centella asiatica	+	+				+									
马 齿 苋 Portulaca oleracea	+	+									+				

发育盛期：表现在撩荒1—2年的地段，与前阶段不同在于原有迹地上次生种类初步形成，一些喜阴耐旱种类得以侵入，故种类组成有增加，约10—19种，盖度80—85%。成丛性明显，在3×4平方米样方中有24—90丛，丛间距10—25厘米，每丛6—16株，丛径10—15厘米，高度2—2.8米。2米以上散生一些小树或大灌木，盖度小，故群落亦显两层，第一层高0.4—2米，组成种类除飞机草外，尚有不少大小灌木及幼树，如鹊肾树，大叶臭黄皮，饼树等。第二层0.4米以下，由柳叶黍，胜红蓟（Ageratum conyzoides）等草本组成局部优势。

发育末期：指丢荒时间长的地段，次生杂灌木丛已形成，并有一些较大的幼树，飞机草相对减少，种类达到15—30种，高度达2.8—6米，盖度70—80%，明显分三层。第一层高2米以上由布渣叶、饼树、铁刀木、滇大沙叶等灌木或幼树组成，第二层高0.4—2米，由大叶臭黄皮，车里马钱，火筒树，假地豆等喜阴种类组成，第三层高0.4米以下，由铺地黍、盘苞牵牛、水蜈蚣、悬钩子等耐阴草本组成局部优势。飞机草成丛性明显，在3×4平方米样方中有24—48丛，每丛15—25株，丛径15—36厘米，丛间距25—30厘米，植株因生长多年，径粗达1—3厘米，有的成藤蔓状。

四、飞机草的利用与控制

根据调查和化学分析，本草确是一种有用植物：

1.药用：鲜叶捣碎涂患处，止跌打外伤出血。茎叶投入水中1—2天即沤烂，可防稻田皮炎，山蚂蝗叮咬，无名肿毒和钩端螺旋体感染。此外茎叶含芳香油0.3—0.4%，主要成分是香豆素、乙酸龙脑脂、芳樟醇等。

2.绿肥：据分析干茎叶含 N. 3.25%，P. 0.68%，K. 5.26%，而本草年产干茎叶每公顷4.83吨，难怪滇南傣族农民常将本草地上部分作绿肥施入稻田，以提高产量，如果每亩稻田施入量相当干物质 100 公斤，等于给每亩稻田氮肥 3.25 公斤，磷肥 0.68 公斤，钾肥5.26公斤。

如本文前面所述，本草具广泛的适应性和顽强的有性及无性繁殖能力，因而在海拔1000米以下地区到处滋生，这些地方海拔低，地势平缓，水热资源充足，土层发育深厚肥沃，该草的滋生成为开发利用热区土地资源急待解决的杂草。本草的特点是当年生长快，次年慢，不耐阴。茎质脆，根系浅易于拔除，当地群众常根据此习性采取铲除来控制其蔓延和发展。而它生长发育弱点是不耐荫，荫蔽度至60%即难生存，所以新垦地及时种上它种作物或经济林木是控制其蔓延的有效措施。村旁、公路两侧完全可在开花季节前结合积肥加以清除。同时保护现有森林，严禁滥伐，有计划地开垦，杜绝种源和传播基地是不难消除的。

参 考 文 献

〔1〕 J. D. Hooker., 1880—1822; Fl. Brit. Ind. vol. Ⅲ. 224.
〔2〕 M. H. Locomte, 1922—1923: Fl. Gen L'Indochine Tom. Ⅲ. 506.
〔3〕 广东省植物研究所，1976，广东植被12，科学出版社。
〔4〕 薛纪如等，1979；云南植物研究 1(1)：106—114.

THE PRIMARY STUDIES ON EUPATORIUM ODORATUM COMMUNITY IN SOUTHERN YUNNAN

Wu Bangxing
(Department of Biology, Nanchong teacher's College, Sichuan)

Abstract

This paper present a species of extraneous weed that is native to the Andes of the south America. Now, it has become the wide distribution in low altitude region of the southern Yunnan.

According to data and investigation, we know that *Eupatorium odoratum* has extended from thailand through Burma to the southern Yunnan since 1930. Moreover, in these areas it can be set foot, the wide-spread, naturalized, and often formed a secondary consociation, has directly connection with temperature.

There are some essential characters from the eco-biology view, such as the wide ecological amplitude, for heliophilous can not tolerant shade-moist, fast growing in a year. the strong capability of the germination and the tiller. many a seed output but very light as one of them, root system in the upper layer of soil, ect.

A fundamental characteristics of *Eupatorium odoratum* community is a very clearly aggregation. The floristic composition, structure, and the habitat of the community are mixed. Therefore, it may be classified into three phases of development, i. e. primary phase, abundant phase, final phase.

Finally, *Eupatorium odoratum* may be used medicine, evergeen firtilizer and some control methods to it.